

2004-539-400-00

PCT/IB 05 / 0 0 2 2 5

( 0 2 . 0 2 . 0 5 )

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

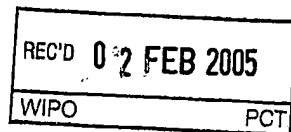
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 4 年   2 月 1 3 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 4 - 0 3 6 3 0 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 4 - 0 3 6 3 0 4 ]

出   願   人            トヨタ自動車株式会社  
Applicant(s):

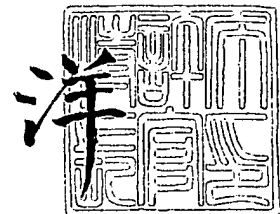


**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年   9 月   6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



出証番号   出証特 2 0 0 4 - 3 0 7 9 9 2 6

【書類名】 特許願  
【整理番号】 PNTYA331  
【提出日】 平成16年 2月13日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F02D 17/02  
B60L 11/14

【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
【氏名】 海田 啓司

【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
【氏名】 阿部 真一

【特許出願人】  
【識別番号】 000003207  
【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】  
【識別番号】 110000017  
【氏名又は名称】 特許業務法人アイテック国際特許事務所  
【代表者】 伊神 広行  
【電話番号】 052-218-3226

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 008268  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0104390

## 【書類名】特許請求の範囲

## 【請求項 1】

内燃機関と電動機を含む駆動機構と前記電動機を駆動するための駆動回路とを備えるハイブリッドシステムに用いられる冷却システムであって、

冷却媒体を冷却する第 1 の冷却器を有し、該第 1 の冷却器により冷却された冷却媒体を前記駆動機構、前記内燃機関、該第 1 の冷却器の順に循環させることにより該駆動機構と該内燃機関とを冷却する第 1 の冷却系と、

冷却媒体を冷却する第 2 の冷却器を有し、前記第 1 の冷却器からの冷却媒体の一部を前記第 2 の冷却器により冷却し、該冷却した冷却媒体を前記駆動回路を介して前記第 1 の冷却系に戻すことにより該駆動回路を冷却する第 2 の冷却系と、

を備える冷却システム。

## 【請求項 2】

前記第 2 の冷却系は、前記駆動回路を冷却した後の冷却媒体を前記第 1 の冷却系における前記駆動機構の後段に戻す冷却系である請求項 1 記載の冷却システム。

## 【請求項 3】

前記第 2 の冷却系は、冷却媒体の流量を調整する流量調整手段を備える請求項 1 または 2 記載の冷却システム。

## 【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 いずれか記載の冷却システムであって、

前記内燃機関は、少なくとも一つの気筒を含む複数の運転系統として構成され、該複数の運転系統毎に運転が可能な機関であり、

前記第 1 の冷却系は、前記内燃機関の前記複数の運転系統毎に冷却媒体を分流して冷却する冷却系である

冷却システム。

## 【請求項 5】

前記第 1 の冷却系は、前記内燃機関の前記複数の運転系統毎に冷却媒体を圧送する複数の圧送手段を備える請求項 4 記載の冷却システム。

## 【請求項 6】

前記第 1 の冷却系は、前記内燃機関の運転状態に基づいて前記複数の圧送手段を駆動制御する圧送制御手段を備える請求項 5 記載の冷却システム。

## 【請求項 7】

前記圧送制御手段は、前記複数の運転系統のうち運転されている運転系統に冷却媒体が圧送されるよう前記複数の圧送手段を駆動制御する手段である請求項 6 記載の冷却システム。

## 【請求項 8】

前記圧送制御手段は、前記複数の運転系統のうちの一部の運転系統が運転されている状態で運転されていない運転系統の運転を開始するときには、該運転を開始する運転系統に所定時間に亘って冷却媒体が逆流するよう対応する圧送手段を駆動制御する手段である請求項 6 または 7 記載の冷却システム。

## 【請求項 9】

前記第 1 の冷却器は、前記内燃機関の前記複数の運転系統からの冷却媒体を該複数の運転系統毎に冷却可能な冷却器である請求項 4 ないし 8 いずれか記載の冷却システム。

## 【請求項 10】

前記第 1 の冷却器は、前記内燃機関の運転系統毎の冷却媒体の入口部と、該運転系統毎の冷却媒体を該運転系統毎に冷却する冷却部と、該運転系統毎に冷却した冷却部を統合して送出する出口部とから構成されてなる請求項 9 記載の冷却システム。

## 【請求項 11】

前記第 1 の冷却器および前記第 2 の冷却器は、外気との熱交換により冷却媒体を冷却する冷却器である請求項 1 ないし 10 いずれか記載の冷却システム。

## 【請求項 12】

請求項 1 ないし 11 いずれか記載の冷却システムであって、  
前記ハイブリッドシステムは、前記内燃機関からの動力と前記電動機からの動力により  
走行可能なハイブリッド自動車であり、  
前記第 1 の冷却器および前記第 2 の冷却器は、ラジエータを備える冷却器である  
冷却システム。

【書類名】明細書

【発明の名称】冷却システム

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷却システムに関し、詳しくは、内燃機関と電動機を含む駆動機構と前記電動機を駆動するための駆動回路とを備えるハイブリッドシステムに用いられる冷却システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の冷却システムとしては、エンジンの冷却系から冷却水を分岐させてモータを冷却するものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。このシステムでは、エンジンの冷却系のラジエータの下流部に分岐部を設けて冷却水を分岐し、これをモータ用のラジエータで更に冷却した後にモータに導いてモータを冷却し、その後、エンジンの冷却系の分岐部の下流側に合流させることにより、エンジンとモータとを効率よく冷却しようとしている。

【特許文献1】特開2002-276364号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

通常、内燃機関と電動機とを備えるハイブリッドシステムでは、冷却の必要なものとしては内燃機関と電動機の他に電動機を駆動するための駆動回路（例えばインバータ回路など）がある。そして、内燃機関と電動機と駆動回路は、その動作に適した温度範囲が異なる。したがって、こうした複数の発熱体をその適した温度範囲に効率よく冷却することが望まれる。

【0004】

本発明の冷却システムは、複数の発熱体をその適した温度範囲に効率よく冷却することを目的の一つとする。また、本発明の冷却システムは、システムのシンプル化を図ることを目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の冷却システムは、上述の目的の少なくとも一部を達成するために以下の手段を採った。

【0006】

本発明の冷却システムは、

内燃機関と電動機を含む駆動機構と前記電動機を駆動するための駆動回路とを備えるハイブリッドシステムに用いられる冷却システムであって、

冷却媒体を冷却する第1の冷却器を有し、該第1の冷却器により冷却された冷却媒体を前記駆動機構、前記内燃機関、該第1の冷却器の順に循環させることにより該駆動機構と該内燃機関とを冷却する第1の冷却系と、

冷却媒体を冷却する第2の冷却器を有し、前記第1の冷却器からの冷却媒体の一部を前記第2の冷却器により冷却し、該冷却した冷却媒体を前記駆動回路を介して前記第1の冷却系に戻すことにより該駆動回路を冷却する第2の冷却系と、

を備えることを要旨とする。

【0007】

この本発明の冷却システムの第1の冷却系によれば、内燃機関より適正な動作温度が低い電動機を含む駆動機構を内燃機関より上流側に配置して冷却媒体を循環させることにより、駆動機構と内燃機関とを効率よく冷却することができる。また、本発明の冷却システムの第2の冷却系によれば、第1の冷却系の第1の冷却器からの冷却媒体を第2の冷却器により冷却し、これを用いて電動機を駆動するための駆動回路を冷却するから、駆動機構や内燃機関より動作温度の低い駆動回路を効率よく冷却することができる。しかも、第1

の冷却器からの冷却媒体を第2の冷却器によって冷却するから、第2の冷却器の小型化を図ることができる。このように、二つの冷却系で3つの発熱体を効率よく冷却することができる、システムのシンプル化を図ることができる。

**【0008】**

こうした本発明の冷却システムにおいて、前記第2の冷却系は、前記駆動回路を冷却した後の冷却媒体を前記第1の冷却系における前記駆動機構の後段に戻す冷却系であるものとすることもできる。こうすれば、第2の冷却系から戻された冷却媒体を用いて内燃機関を冷却することができる。

**【0009】**

また、本発明の冷却システムにおいて、前記第2の冷却系は、冷却媒体の流量を調整する流量調整手段を備えるものとすることもできる。こうすれば、第2の冷却系に流れる冷却媒体の流量を適正に調整することができる。この結果、駆動回路の冷却を効率よく行うことができる。

**【0010】**

本発明の冷却システムにおいて、前記内燃機関は少なくとも一つの気筒を含む複数の運転系統として構成され該複数の運転系統毎に運転が可能な機関であり、前記第1の冷却系は前記内燃機関の前記複数の運転系統毎に冷却媒体を分流して冷却する冷却系であるものとすることもできる。こうすれば、内燃機関を運転系統毎に冷却することができる。

**【0011】**

この複数の運転系統毎に内燃機関を運転可能な態様の本発明の冷却システムにおいて、前記第1の冷却系は、前記内燃機関の前記複数の運転系統毎に冷却媒体を圧送する複数の圧送手段を備えるものとすることもできる。こうすれば、運転系統毎に冷却媒体を圧送することができる。

**【0012】**

この複数の圧送手段を備える態様の本発明の冷却システムにおいて、前記第1の冷却系は、前記内燃機関の運転状態に基づいて前記複数の圧送手段を駆動制御する圧送制御手段を備えるものとすることもできる。この場合、前記圧送制御手段は、前記複数の運転系統のうち運転されている運転系統に冷却媒体が圧送されるよう前記複数の圧送手段を駆動制御する手段であるものとすることもできる。こうすれば、冷却が必要な運転系統にだけ冷却媒体を圧送することができるから、エネルギー効率を向上させることができる。また、前記圧送制御手段は、前記複数の運転系統のうちの一部の運転系統が運転されている状態で運転されていない運転系統の運転を開始するときには、該運転を開始する運転系統に所定時間に亘って冷却媒体が逆流するよう対応する圧送手段を駆動制御する手段であるものとすることもできる。こうすれば、運転を開始しようとする運転系統を迅速に暖機することができる。

**【0013】**

複数の運転系統毎に内燃機関を運転可能な態様の本発明の冷却システムにおいて、前記第1の冷却器は、前記内燃機関の前記複数の運転系統からの冷却媒体を該複数の運転系統毎に冷却可能な冷却器であるものとすることもできる。この場合、前記第1の冷却器は、前記内燃機関の運転系統毎の冷却媒体の入口部と、該運転系統毎の冷却媒体を該運転系統毎に冷却する冷却部と、該運転系統毎に冷却した冷却部を統合して送出する出口部とから構成されてなるものとすることもできる。こうすれば、運転系統毎により確実に冷却することができる。

**【0014】**

本発明の冷却システムにおいて、前記第1の冷却器および前記第2の冷却器は、外気との熱交換により冷却媒体を冷却する冷却器であるものとすることもできる。また、本発明の冷却システムにおいて、前記ハイブリッドシステムは前記内燃機関からの動力と前記電動機からの動力により走行可能なハイブリッド自動車であり、前記第1の冷却器および前記第2の冷却器はラジエータを備える冷却器であるものとすることもできる。

**【0015】**

本発明の第2の冷却システムは、  
少なくとも一つの気筒を含む複数の運転系統として構成され該複数の運転系統毎に運転が可能なる内燃機関を備えるシステムに用いられる冷却システムであつて、  
冷却媒体を冷却する冷却器と、  
該冷却器により冷却された冷却媒体を分流して前記内燃機関の前記複数の運転系統に供給する分流供給手段と、  
前記内燃機関の前記複数の運転系統を冷却した冷却媒体を前記冷却器に返還する返還手段と、  
を備えることを要旨とする。

**【0016】**

この本発明の第2の冷却システムでは、冷却器により冷却された冷却媒体を分流して内燃機関の複数の運転系統に供給することにより複数の運転系統毎に冷却することができる。ここで、冷却器は外気との熱交換により冷却媒体を冷却する冷却器、例えばラジエータであるものとすることもできる。

**【0017】**

こうした本発明の第2の冷却システムにおいて、前記分流供給手段は、前記内燃機関の前記複数の運転系統毎に冷却媒体を圧送する複数の圧送手段を備えるものとすることもできる。こうすれば、運転系統毎に冷却媒体を圧送することができる。

**【0018】**

この複数の圧送手段を備える態様の本発明の第2の冷却システムにおいて、前記内燃機関の運転状態に基づいて前記複数の圧送手段を駆動制御する圧送制御手段を備えるものとすることもできる。この場合、前記圧送制御手段は、前記複数の運転系統のうち運転されている運転系統に冷却媒体が圧送されるよう前記複数の圧送手段を駆動制御する手段であるものとすることもできる。こうすれば、冷却が必要な運転系統にだけ冷却媒体を圧送することができるから、エネルギー効率を向上させることができる。また、前記圧送制御手段は、前記複数の運転系統のうちの一部の運転系統が運転されている状態で運転されていない運転系統の運転を開始するときには、該運転を開始する運転系統に所定時間に亘って冷却媒体が逆流するよう対応する圧送手段を駆動制御する手段であるものとすることもできる。こうすれば、運転を開始しようとする運転系統を迅速に暖機することができる。

**【0019】**

また、本発明の第2の冷却システムにおいて、前記冷却器は、前記内燃機関の前記複数の運転系統からの冷却媒体を該複数の運転系統毎に冷却可能な冷却器であるものとすることもできる。この場合、前記冷却器は、前記内燃機関の運転系統毎の冷却媒体の入口部と、該運転系統毎の冷却媒体を該運転系統毎に冷却する冷却部と、該運転系統毎に冷却した冷却部を統合して送出する出口部とから構成されてなるものとすることもできる。こうすれば、運転系統毎により確実に冷却することができる。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0020】**

次に、本発明を実施するための最良の形態を実施例を用いて説明する。

**【実施例】****【0021】**

図1は、本発明の一実施例としての冷却システム40を搭載するハイブリッド自動車20の構成の概略を示す構成図である。実施例のハイブリッド自動車20は、図示するように、3気筒ずつのバンクA、B毎に運転が可能なるV6型のエンジン22と、エンジン22のクランクシャフト23にキャリアが接続されると共にリングギヤがデファレンシャルギヤ27を介して駆動輪28a、28bに連結されたドライブシャフト26に接続されたプラネタリギヤ24と、プラネタリギヤ24のサンギヤに回転軸が取り付けられたモータ31と、ドライブシャフト26に回転軸が取り付けられたモータ32と、モータ31、32を駆動するためのインバータ33、34を有する駆動回路35と、駆動回路35を介してモータ31、32と電力のやり取りを行なうバッテリー36と、エンジン22やモータ31

、32、駆動回路35を冷却する冷却システム40と、全体をコントロールする電子制御ユニット60とを備える。

#### 【0022】

冷却システム40は、エンジン22やモータ31、32を冷却する第1冷却系41と、駆動回路35を冷却する第2冷却系51とから構成されている。第1冷却系41では、外気との熱交換により冷却水を冷却するラジエータ43からの冷却水を循環流路44によりモータ31、32に供給してモータ31、32を冷却し、その後、冷却水を循環流路45を介して分流流路46a、46bに分流し、エンジン22の各バンクA、Bに供給してエンジン22を冷却する。そして、エンジン22の各バンクA、Bからの冷却水をラジエータ43に戻す。第1冷却系41では、こうした冷却水の循環を分流流路46a、46bに設けられた第1ポンプ47a、第2ポンプ47bによる圧送によって行なっている。このように、モータ31、32をエンジン22より先に冷却するのは、モータ31、32の方が適正な動作温度が低いからである。ここで、ラジエータ43は、エンジン22の各バンクA、Bからの冷却水の流入を受け入れる流入タンク43a、43bと、各流入タンク43a、43bからの冷却水を外気により冷却する熱交換器43c、43dと、熱交換器43c、43dからの冷却水を合流させて循環流路44に流出させる流出タンク43eと、熱交換器43c、43dに外気を送風するファン43fとにより構成されている。したがって、第1ポンプ47a、第2ポンプ47bを駆動制御することによりエンジン22の各バンクA、Bを独立に冷却することができる。

#### 【0023】

第2冷却系51では、循環流路44からの分岐流路52によりラジエータ43からの冷却水を分岐してラジエータ53により外気を用いて更に冷却し、この冷却した冷却水を供給流路54により駆動回路35に供給して駆動回路35を冷却する。そして、駆動回路35からの冷却水を戻し流路55により第1冷却系41の循環流路45に戻す。分岐流路52の分岐部近傍には、オリフィス52aが設けられており、ラジエータ53に供給する冷却水の流量を調節している。また、ラジエータ53は、冷却水を外気により冷却する熱交換器53cと、熱交換器53cに外気を送風するファン53fとにより構成されている。このように、ラジエータ43からの冷却水をラジエータ53により更に冷却することにより、適正な動作温度が低い駆動回路35を効率よく冷却することができる。

#### 【0024】

電子制御ユニット60は、CPU62を中心とするマイクロコンピュータとして構成されており、CPU62の他に、処理プログラムを記憶するROM64やデータを一時的に記憶するRAM66、図示しない入出力ポートなどを備える。電子制御ユニット60には、エンジン22の運転状態を検出する各種センサからの検出信号やモータ31、32のロータの回転位置を検出する図示しない回転位置検出センサからの信号、駆動回路35のインバータ33、34のモータ31、32への電力ラインに取り付けられた図示しない電流センサからの相電流、シフトレバー71の操作位置を検出するシフトポジションセンサ72からのシフトポジションSP、アクセルペダル73の踏み込み量を検出するアクセルペダルポジションセンサ74からのアクセル開度Acc、ブレーキペダル75の踏み込み量を検出するブレーキペダルポジションセンサ76からのブレーキペダルポジションBP、車速センサ78からの車速Vなどが入力ポートを介して入力されている。また、電子制御ユニット60からは、エンジン22の制御を行なう図示しない各種アクチュエータへの駆動信号や駆動回路35のインバータ33、34へのスイッチング制御信号、ファン43f、53fへの駆動信号、第1ポンプ47aや第2ポンプ47bへの駆動信号などが出力ポートを介して出力されている。

#### 【0025】

以上、構成を説明した実施例のハイブリッド自動車20に搭載された冷却システム40によれば、第1冷却系41により適正な動作温度が低いモータ31、32を冷却した後にエンジン22を冷却するから、モータ31、32、エンジン22を効率よく冷却することができる。しかも、エンジン22をバンクA、B毎に冷却することができるから、必要に



応じてエンジン 22 を冷却することができる。また、第 2 冷却系 51 によれば、第 1 冷却系 41 のラジエータ 43 により冷却された冷却水をラジエータ 53 により更に冷却して駆動回路 35 を冷却するから、適正な動作温度の低い駆動回路 35 を効率よく冷却することができる。しかも、冷却した後の冷却水はモータ 31, 32 の後段に戻されてエンジン 22 の冷却に用いることができる。このように、第 1 冷却系 41 と第 2 冷却系 51 とにより冷却システム 40 を構成することにより、異なる動作温度の複数の発熱体（モータ 31, 32, エンジン 22, 駆動回路 35）を効率よく冷却できると共にシステムをシンプル化することができる。

#### 【0026】

実施例のハイブリッド自動車 20 では、分岐流路 52 にオリフィス 52a を設けて第 2 冷却系 51 に流れる冷却水の流量調節を行なうものとしたが、オリフィス 52a に代えて流量調節バルブを取り付けて流量調節を行なうものとしてもよい。

#### 【0027】

次に、こうして構成された実施例のハイブリッド自動車 20 に搭載された冷却システム 40 の動作、特にエンジン 22 が運転されている最中における冷却システム 40 の動作とエンジン 22 を始動する際の冷却システム 40 の動作とについて説明する。まず、エンジン 22 が運転されている最中における冷却システム 40 の動作について説明する。図 2 は、エンジン 22 が運転されているときに電子制御ユニット 60 により実行される冷却ポンプ駆動処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。このルーチンは、エンジン 22 が運転されている最中に所定時間毎（例えば、1 秒毎）に繰り返し実行される。

#### 【0028】

冷却ポンプ駆動処理ルーチンが実行されると、まず、エンジン 22 の各バンク A, B の運転状態を示す運転フラグ F1, F2 を入力し（ステップ S100）、その値を調べる（ステップ S110）。ここで、運転フラグ F1, F2 は、エンジン 22 を運転制御する図示しない運転制御ルーチンにより設定されるものであり、バンク A, B が運転されているときに値 1 に設定され、バンク A, B が運転されていないときに値 0 が設定される。

#### 【0029】

運転フラグ F1, F2 が共に値 1 のとき、即ち、エンジン 22 がバンク A とバンク B の双方を運転しているときには、バンク A とバンク B の冷却が必要と判断し、第 1 ポンプ 47a および第 2 ポンプ 47b を駆動して（ステップ S120）、本ルーチンを終了する。これにより、バンク A とバンク B の双方を冷却することができる。一方、運転フラグ F1 が値 1 で運転フラグ F2 が値 0 のとき、即ち、エンジン 22 がバンク A については運転しているがバンク B については運転を停止しているときには、バンク A については冷却が必要であるがバンク B については冷却は不要と判断し、第 1 ポンプ 47a を駆動すると共に（ステップ S130）、第 2 ポンプ 47b の駆動を停止して（ステップ S140）、本ルーチンを終了する。これにより、運転していないバンク B については冷却水を供給しないので、第 2 ポンプ 47b を駆動する分の電力の消費を抑制することができる。さらに、運転フラグ F1 が値 0 で運転フラグ F2 が値 1 のとき、即ち、エンジン 22 がバンク A については運転を停止しているがバンク B については運転しているときには、バンク A については冷却は不要であるがバンク B については冷却は必要と判断し、第 1 ポンプ 47a の運転を停止すると共に（ステップ S150）、第 2 ポンプ 47b を駆動して（ステップ S160）、本ルーチンを終了する。これにより、運転していないバンク A については冷却水を供給しないので、第 1 ポンプ 47a を駆動する分の電力の消費を抑制することができる。

#### 【0030】

以上説明した冷却ポンプ駆動処理ルーチンによれば、エンジン 22 の運転に応じて第 1 ポンプ 47a および第 2 ポンプ 47b を駆動することができる。この結果、電力消費を抑制することができ、その結果、車両全体のエネルギー効率を向上させることができる。

#### 【0031】

次に、エンジン 22 を始動する際の冷却システム 40 の動作について、エンジン 22 の

始動と共に説明する。図3は、エンジン22を始動する際に電子制御ユニット60により実行される始動処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。始動指示がなされてこの始動処理ルーチンを実行すると、電子制御ユニット60のCPU62は、まず、エンジン22をバンクBを停止した状態でバンクAを始動すると共に（ステップS200）、冷却システム40の第2ポンプ47bを停止した状態で第1ポンプ47aを駆動し（ステップS210）、暖機が完了するのを待つ（ステップS220）。前述したように、エンジン22はバンク毎に運転が可能に構成されているから、始動時には一方のバンクのみを始動し、暖機するのである。このときの冷却システム40の状態を図4に示す。図示するように、第1冷却系41では、第2ポンプ47bは停止しているから、冷却水はラジエータ43からモータ31, 32, エンジン22のバンクAを介してラジエータ43に戻るよう循環する。このように、循環させることにより、バンクBの冷却水の容量分を暖機するのに相当する分だけ迅速に暖機を完了することができる。

#### 【0032】

暖機が完了すると、第2ポンプ47bを逆回転駆動して（ステップS230）、所定時間経過するのを待つ（ステップS240）。このときの冷却システム40の状態を図5に示す。図示するように、第1冷却系41では、第2ポンプ47bを逆回転させることにより、バンクAを冷却してラジエータ43に至った冷却水をラジエータ43の流出タンク43eでバンクB側に戻してバンクBを予熱する。こうしたバンクBの予熱を所定時間行なってから、バンクBにおける燃料噴射制御や点火制御を介してバンクBを始動し（ステップS250）、第2ポンプ47bを正回転駆動して（ステップS260）、本ルーチンを終了する。

#### 【0033】

以上説明した始動処理ルーチンによれば、エンジン22の始動時には、まず、バンクAだけを始動して冷却水を循環させるから、バンクBの冷却水の容量分を暖機するのに相当する分だけ迅速に暖機を完了することができる。また、その後、バンクBの始動に先立って第2ポンプ47bを逆回転駆動して冷却水をバンクB内を逆流させることによりバンクBを予熱するから、バンクBの暖機を迅速に完了することができる。

#### 【0034】

実施例の始動処理ルーチンでは、エンジン22の始動時には、まず、バンクAを始動して暖機し、その後、バンクBを始動するものとしたが、バンクBを始動して暖機し、その後、バンクAを始動するものとしてもよい。また、バンクAとバンクBとを同時に始動するものとしても差し支えない。

#### 【0035】

実施例のハイブリッド自動車20では、始動時に第2ポンプ47bを逆回転駆動してバンクAを冷却してラジエータ43に至った冷却水をラジエータ43の流出タンク43eでバンクB側に戻してバンクBを予熱するものとしたが、バンクAを冷却した冷却水をラジエータ43を介さずに直接バンクBに供給してバンクBを予熱するものとしてもよい。この場合、バンクAの冷却水出口とバンクBの冷却水出口とを連絡する連絡流路とこの連絡流路の開閉を行なう開閉弁を設ければよい。

#### 【0036】

実施例のハイブリッド自動車20では、バンクAとバンクBとの二つのバンクを独立運転可能なエンジン22を搭載するものとしたが、3つ以上のバンクを独立運転可能なエンジンを搭載するものとしてもよい。

#### 【0037】

実施例のハイブリッド自動車20では、複数の発熱体（モータ31, 32, エンジン22, 駆動回路35）を効率よく冷却する第1冷却系41と第2冷却系51とからなる冷却システム40として考えれば、バンクAとバンクBとが独立運転可能なエンジン22を搭載する必要はなく、バンクAとバンクBとを独立運転できないエンジンを搭載するものとしてもよいし、バンクを持たないエンジンを搭載するものとしてもよい。

#### 【0038】

実施例のハイブリッド自動車 20 では、エンジン 22 と、エンジン 22 のクランクシャフト 23 とドライブシャフト 26 とに接続されたプラネタリギヤ 24 と、プラネタリギヤ 24 のサンギヤに取り付けられたモータ 31 と、ドライブシャフト 26 に取り付けられたモータ 32 とを備える構成としたが、複数の発熱体（モータ 31, 32, エンジン 22, 駆動回路 35）を効率よく冷却する第 1 冷却系 41 と第 2 冷却系 51 とからなる冷却システム 40 として考えればよいから、エンジンとモータとモータを駆動するための駆動回路とを備えるハイブリッド自動車であれば、如何なる構成としても構わない。

#### 【0039】

実施例のハイブリッド自動車 20 では、複数のバンクを独立運転可能なエンジンを効率よく冷却したり、効率よくエンジンを暖機や予熱する冷却システム 40 として考えれば、複数の発熱体（モータ 31, 32, エンジン 22, 駆動回路 35）を効率よく冷却するものでなくても構わない。即ち、複数のバンクを独立運転可能なエンジンを冷却するだけの冷却システムとして構成してもよいのである。この場合、モータ 31 やモータ 32, これらを駆動する駆動回路 35 を備えない構成としても差し支えない。

#### 【0040】

以上、本発明を実施するための最良の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【0041】

【図 1】 本発明の一実施例としての冷却システム 40 を搭載するハイブリッド自動車 20 の構成の概略を示す構成図である。

【図 2】 エンジン 22 が運転されているときに電子制御ユニット 60 により実行される冷却ポンプ駆動処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図 3】 エンジン 22 を始動する際に電子制御ユニット 60 により実行される始動処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図 4】 エンジン 22 のバンク A を始動して暖機している際の冷却システム 40 の状態を説明する説明図である。

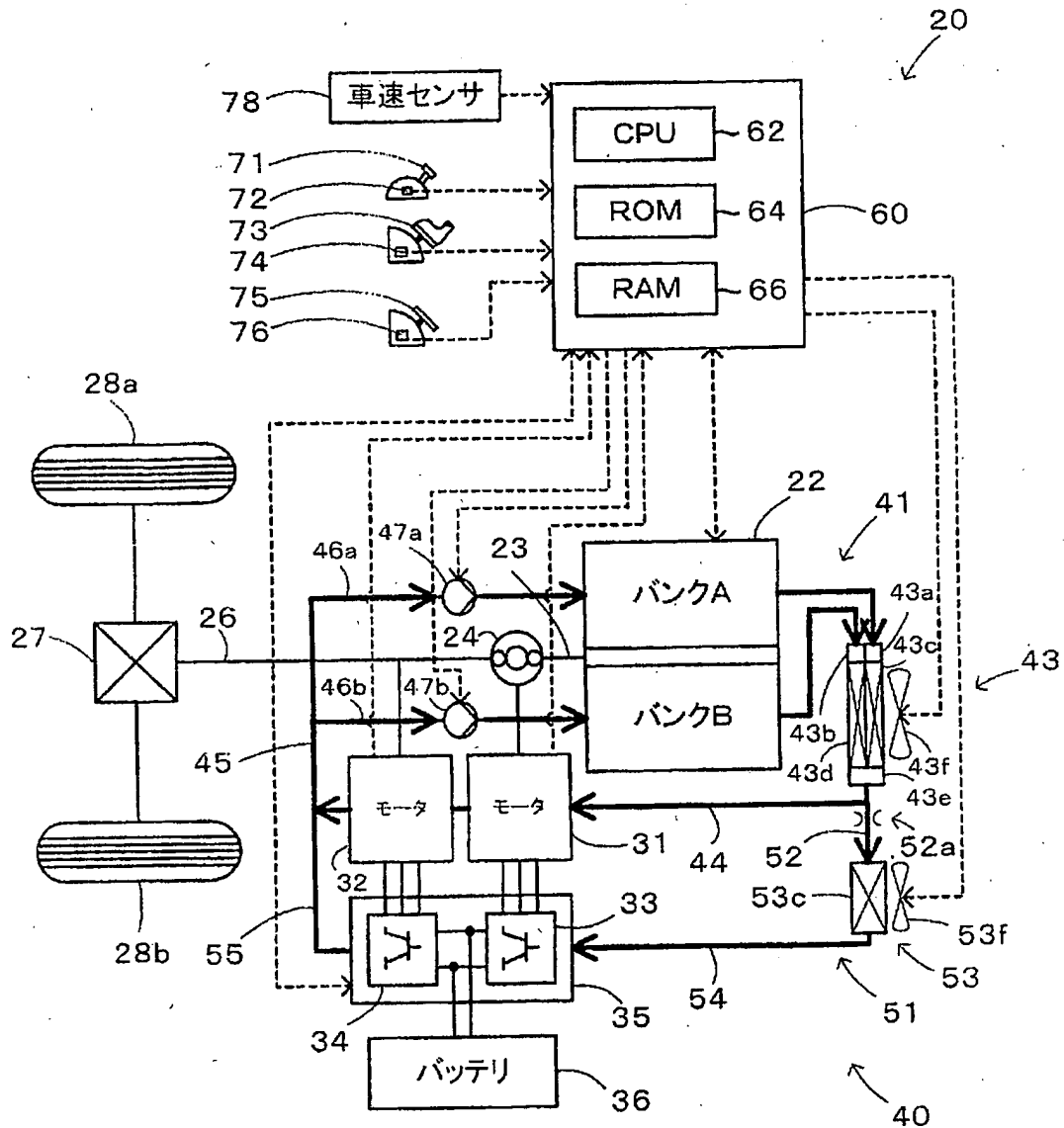
【図 5】 エンジン 22 のバンク B を予熱している際の冷却システム 40 の状態を説明する説明図である。

#### 【符号の説明】

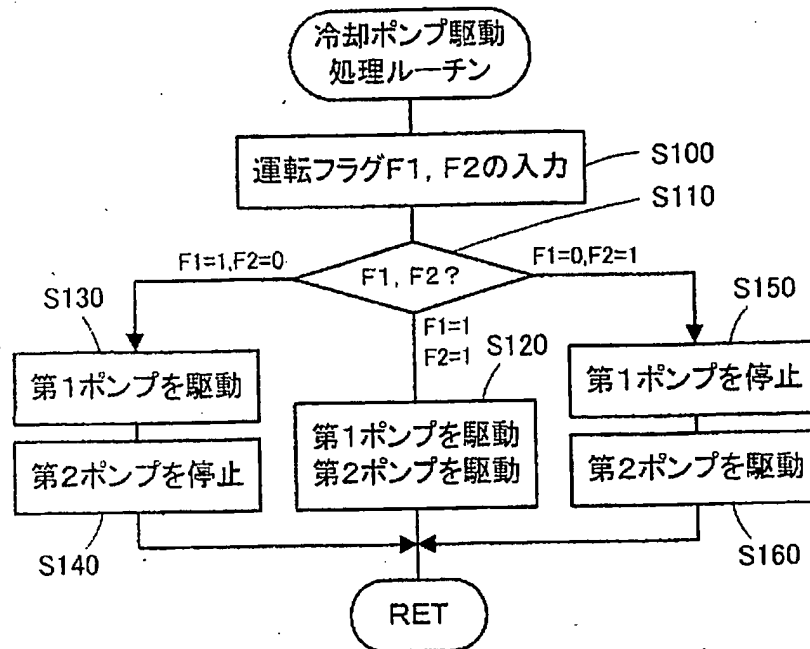
##### 【0042】

20 ハイブリッド自動車、22 エンジン、23 クランクシャフト、24 プラネタリギヤ、26 ドライブシャフト、27 デファレンシャルギヤ、28a, 28b 駆動輪、31, 32 モータ、33, 34 インバータ、35 駆動回路、36 バッテリ、40 冷却システム、41 第 1 冷却系、43 ラジエータ、43a, 43b 流入タンク、43c, 43d 熱交換器、43e 流出タンク、43f ファン、44 循環流路、45 循環流路、46a, 46b 分流流路、47a 第 1 ポンプ、47b 第 2 ポンプ、51 第 2 冷却系、52 分岐流路、52a オリフィス、53 ラジエータ、53c 熱交換器、53f ファン、54 供給流路、55 戻し流路、60 電子制御ユニット、62 CPU、64 ROM、66 RAM、71 シフトレバー、72 シフトポジションセンサ、73 アクセルペダル、74 アクセルペダルポジションセンサ、75 ブレーキペダル、76 ブレーキペダルポジションセンサ、78 車速センサ。

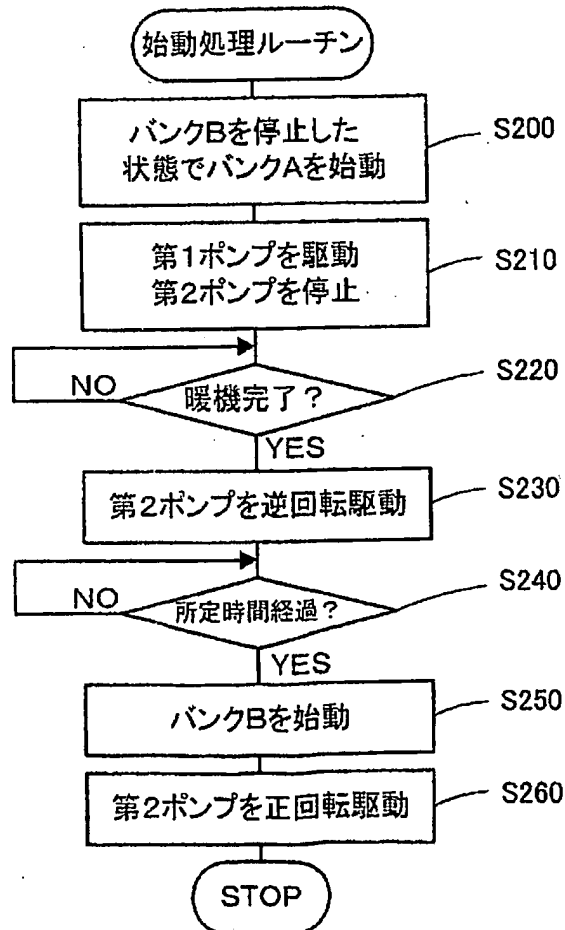
【書類名】図面  
【図1】



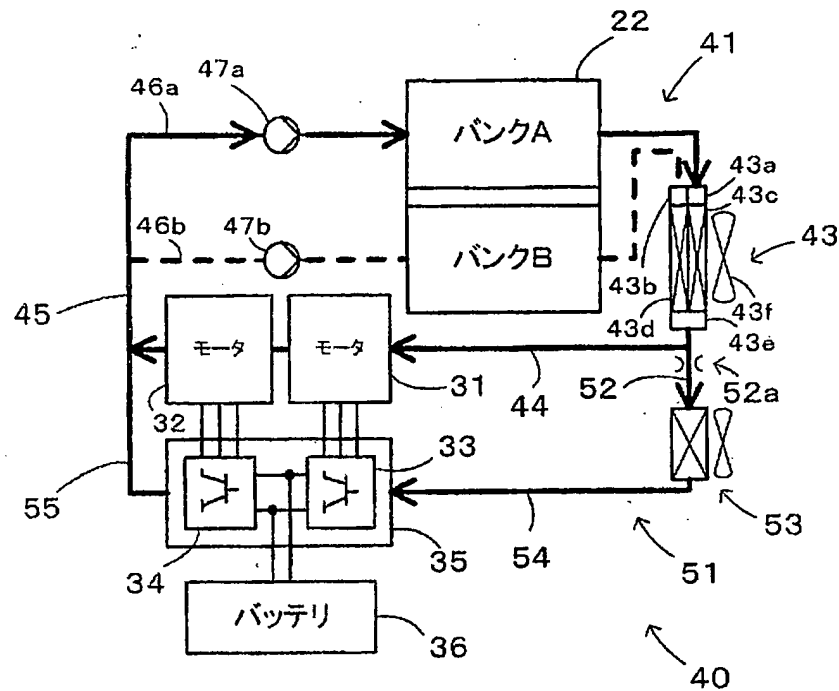
【図 2】



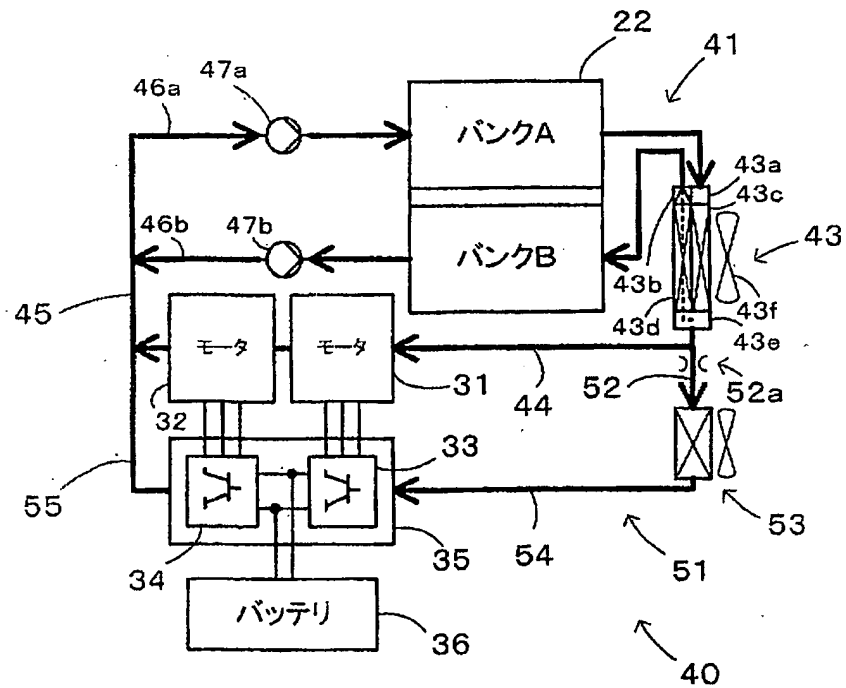
【図 3】



【図 4】



【圖 5】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 複数の発熱体をその適した温度範囲に効率よく冷却すると共に冷却システムのシンプル化を図る。

【解決手段】 ラジエータ 43 からの冷却水をモータ 31, 32 に供給してモータ 31, 32 を冷却し、その後、循環流路 45 および分流流路 46a, 46b を介してエンジン 22 のバンク A, B に供給してエンジン 22 を冷却する第 1 冷却系 41 と、ラジエータ 43 からの冷却水を分岐流路 52 により分岐してラジエータ 53 で更に冷却し、この冷却した冷却水を駆動回路 35 に供給して駆動回路 35 を冷却する第 2 冷却系 51 と、により冷却システム 40 を構成する。これにより、適正な動作温度の異なるモータ 31, 32 やエンジン 22, 駆動回路 35 を効率よく冷却することができると共にシステムのシンプル化を図ることができる。

【選択図】 図 1

特願 2004-036304

出願人履歴情報

識別番号

[000003207]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住所

愛知県豊田市トヨタ町1番地

氏名

トヨタ自動車株式会社